Pretendemos minimizar uma função

$$y = f(x, a) = (x-a)^2+x^4$$

em que x é uma variável independente e a um parâmetro experimental.

Discuta quais as técnicas que pode usar para resolver o problema.

Resolva-o com a sua melhor técnica, usando o último dígito do seu número de estudante como valor de a .

Apresente justificações, cálculos e resultados.

- Responda escrevendo ou copiando a sua resposta na zona de texto, e faça aí os comentários que entender necessários:
- Também pode submeter (drag and drop) na zona de entrega de ficheiros, um ficheiro com a resposta, indicando na zona de texto "a resposta está no ficheiro xxxxx.xxx".
 o nome do ficheiro deve ser <NomeDoAluno>P<NumeroDaPergunta>.*** (não inclua os < e >)

Exemplo: AntonioSilvaP6.m

Escreva sempre algo na zona de texto!

A resposta (em código) está no ficheiro PedroFernandesP1.cpp

Há várias técnicas para encontrar o mínimo de uma função, como o método dos terços, da secção áurea, da interpolação quadrática, da quádrica, de levenberg-marquardt.

Nesta resolução irei usar o método da secção áurea, ao procurar em gráfico o intervalo que contém o mínimo da função, (1 - 3) ,e iterando até ao módulo da diferença de um dos intervalos (x1- x4 ou x2-x3) for menor que uma dada precisão - 0.001.

O comprimento L do arco de uma curva de equação

$$y = f(x)$$

entre as abcissas x=a e x=b, é dado por:

$$L = \int_a^b \sqrt{1 + (y')^2} \, dx$$

Pretende-se determinar o comprimento da curva

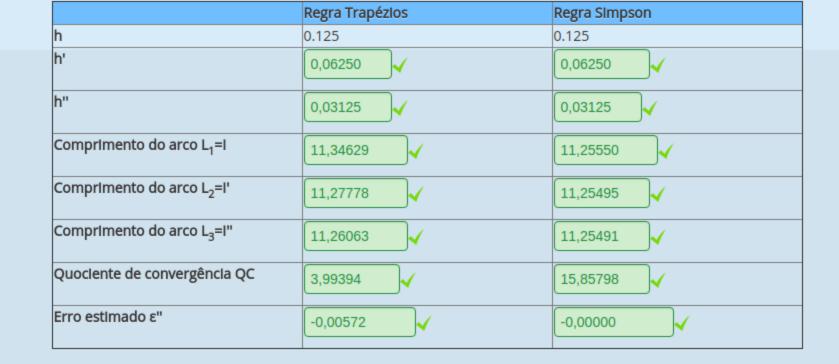
$$y = e^{kx}$$

entre x=a e x=b, recorrendo aos métodos numéricos de **Simpson** e dos **Trapézios**.

Partindo dos seguintes dados:

k	a	b	Passo de Integração h
2.5	0	1	0.125

Preencha a tabela com os valores correctos:



As respostas são números em vírgula fixa, com pelo menos 5 decimais.

Pretende-se resolver numericamente a equação

$$e^x - x - 5 = 0$$

Para a resolução pelo método de **Picard-Peano**, vão ser consideradas as seguintes fórmulas de recorrência:

1)
$$x_{n+1} = e^{x_n} - 5$$

2) $x_{n+1} = \ln(5 + x_n)$

- Isole as raízes da equação.
- 2. Para cada uma das fórmulas de recorrência propostas, divida o domínio em regiões de convergência para cada raiz isolada na alínea anterior.
- 3. Pretende-se calcular a major das raízes:

Escolha um outro método não intervalar para avaliar o seu desempenho em comparação com as fórmulas de Picard-Peano propostas;

Refira fórmulas de recorrência, convergência, condições iniciais e paragem.

Responda na área de texto.

Para todas as respostas, apresente razões e cálculos que as justifiquem.

Para apresentar fórmulas, recorra ao editor de equações ou use notação de programação ou escreva uma leitura da fórmula. Se quiser entregar um ficheiro complementar APENAS para esta resposta, faça-o na área de entrega abaixo.

A fórmula 1 converge para a raíz negativa visto que nesse intervalo o módulo da sua derivada é inferior a 1. Já a fórmula 2, pelo mesmo motivo, converge para raíz positiva.

1. Analisando o gráfico da equação observa-se que esta tem 2 raízes: uma no intervalo [1,3] e outra no intervalo [-4,-6]

Outro método intervalar é o método de newton. Para comparar os dois métodos, escolhe-se um mesmo número de iterações a efetuar (10), e um mesmo guess inicial (3.0), depois, verifica-se os valores de x a cada iteração (ver código).

Conclui-se, analisando os resultados, que ambos os métodos convergem para um determinado valor (no caso de picardpeano, como esperado com a fórmula de recorrencia 2), e que o método de newton estabiliza mais rapidamente que o primeiro (iteração 4 vs iteração 6), portanto, nesta situação, o método de newton afigura-se preferível.

O comportamento de um dado reactor químico é modelado pelas equações diferenciais:

$$\frac{dC}{dt} = -e^{\left(\frac{-\mathbf{b}}{T+273}\right)} \times C$$

$$\frac{dT}{dt} = \mathbf{a} \times e^{\left(\frac{-\mathbf{b}}{T+273}\right)} \times C - \mathbf{b} \times (T-20)$$

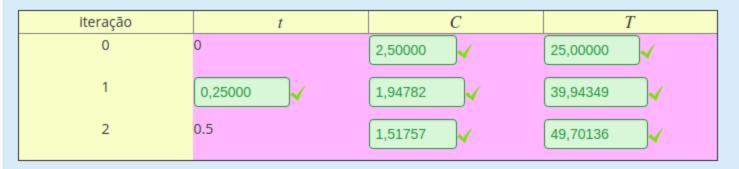
Usando os seguintes valores

t	С	T	a	b
tempo	concentração	temperatura	parâmetro operatório	parâmetro operatório
0	2.50000	25.00000	30.00000	0.50000

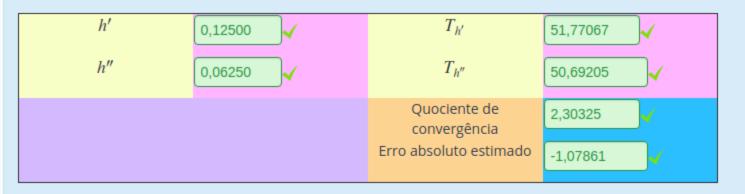
a) Calcule duas iterações da integração do modelo usando o **método de Euler**

iteração	t	С	T
0	0	2,50000	25,00000
1	0,25000	1,87605	4 3,09357 ✓
2	0.5	1,40778	54,25499

b) Calcule duas iterações da integração do modelo usando o método de Runge-Kutta de 4ª ordem



c) Calcule o quociente de convergência e o erro absoluto estimado para a concentração (C), usando como primeiros valores os obtidos com o método de Euler



As respostas são números em vírgula fixa, com pelo menos 5 decimais.

Pretende-se calcular numericamente o mínimo da função w(x,y), usando o método do Gradiente.

$$w(x, y) = -1, 1xy + 12y + 7x^2 - 8x$$

Usando os seguintes valores para os parâmetros:

	x0	y0	LAMBDA
	3	1	0.1

Qual o valor da função ao fim de uma iteração de gradiente?

A resposta é um número em vírgula fixa, com pelo menos 5 decimais.

Resposta: 4,51017